

Gerald WITTMANN, Schwäbisch Gmünd

Minisymposium D07: Fehleranalysen in der Bruchrechnung

Fehleranalysen haben in der deutschsprachigen und internationalen Mathematikdidaktik eine lange Tradition, die bis in die Zeit zu Beginn des 20. Jahrhunderts zurückreicht. Die methodologischen Grundlagen für alle in jüngerer Zeit entstandenen Arbeiten werden unter anderem von Radatz (1980) und Lorenz (1987) beschrieben; die Ergebnisse zahlreicher Studien zur Bruchrechnung werden bei Padberg (2002) referiert.

Ausgehend von der Unterscheidung zwischen *Fehlermustern* und *Fehlerursachen* (vgl. den Beitrag von Gerald Wittmann) lassen sich in der Mathematikdidaktik zwei klassische Idealtypen der Fehleranalyse ausmachen:

- Die *Klassifizierung von Fehlermustern* und ihre Beschreibung durch eine an die Stoffdidaktik angelehnte, Curriculum-nahe Terminologie. Die Untersuchungsmethoden sind schriftliche Tests mit Häufigkeitsanalysen, um schwerpunktmäßig auftretende Fehlermuster zu entdecken, teilweise ergänzt durch zusätzliche Interviews. Die Klassifizierung von Fehlermustern dient der Gewinnung von Differenzierungskonzepten, der Entwicklung von Gegenmaßnahmen („Therapie“) sowie der Bewertung curricularer Zugänge.
- *Kognitionstheoretisch orientierte Fehleranalysen*, die versuchen, die Fehlerursachen zu ergründen und darüber hinaus das mathematische Denken von Schülern zu erforschen. Dahinter steht die Annahme, dass korrekte Lösungen wenig über die Denkprozesse aussagen, während Fehler einen Einblick in die Denkprozesse der Schüler erlauben. Als Forschungsmethode gelangen Einzelinterviews zum Einsatz, die sequenziell interpretiert werden. Das Ziel ist die Beschreibung von Denkprozessen mittels kognitionstheoretischer Modelle.

Ein inhaltlicher Schwerpunkt der Fehleranalysen ist – neben den schriftlichen Rechenverfahren – das Rechnen mit gemeinen Brüchen und Dezimalbrüchen.

Die Beiträge in diesem Minisymposium dokumentieren das breite Spektrum aktueller Forschungsprojekte zum Bruchzahlbegriff und zur Bruchrechnung. Während Kirsten Heckmann und Friedhelm Padberg bestätigen, dass die Klassifizierung von Fehlermustern nach wie vor von Bedeutung ist, zeigen die anderen Beiträge eine Weiterentwicklung gegenüber den zwei klassischen Idealtypen der Fehleranalyse. Marie Tichá analysiert von Schülern verfasste Texte im Hinblick auf deren Fehlvorstellungen zum Bruchzahlbegriff und zum Operationsverständnis im Bereich der Bruchrechnung. Michael Kleine und Sebastian Wartha belegen die enorme Be-

deutung, die das Grundvorstellungskonzept für die Analyse individueller Vorstellungen und die Beschreibung der Modellierungskompetenzen von Schülern mittlerweile besitzt. Kathrin Winter und Martin Hennecke gelingt es, auf der Basis von Rechengraphen auch die korrekten Lösungswege von Schülern zu erfassen, zu kategorisieren und die Häufigkeit ihres Auftretens zu ermitteln. Susanne Prediger plädiert dafür, das in der deutschsprachigen Didaktik entwickelte Grundvorstellungskonzept mit der international verbreiteten Conceptual-Change-Theorie zu verbinden.

Gegenüber den beiden Idealtypen klassischer Fehleranalysen lässt sich eine Weiterentwicklung vor allem in zweierlei Hinsicht ausmachen:

- Während sich die klassischen Fehleranalysen überwiegend auf das syntaktisch-algorithmische Denken beziehen, findet nun verstärkt auch eine *Analyse des semantisch-begrifflichen Denkens* statt. Wesentliche Grundlage einer jeden Fehleranalyse ist eine Bezugsnorm, die für den Vergleich mit den Leistungen der Schüler herangezogen werden kann. Mit dem Grundvorstellungskonzept steht eine solche nun auch für den semantisch-begrifflichen Bereich zur Verfügung.
- In zunehmendem Maße findet auch eine *Analyse korrekter Lösungen* statt. Im Bereich der statistischen Auswertung lässt sich eine Weiterentwicklung der Methoden (z. B. Korrelations- und Faktorenanalysen) ausmachen, im Bereich der qualitativen Forschung werden auch freie Texte der Schüler (Eigenproduktionen) analysiert. Das Interesse gilt nicht mehr nur den Fehlern, sondern dem Verständnis der Schüler.

Insgesamt lässt sich eine Weiterentwicklung der klassischen Fehleranalysen sowohl in Bezug auf die Forschungsfragen als auch die Forschungsmethoden ausmachen, so dass es angemessen ist, von *einer empirischen Forschung zum Bruchzahlbegriff und zur Bruchrechnung* zu sprechen.

Literatur

- [1] Padberg, Friedhelm (2002): Didaktik der Bruchrechnung. Elsevier/Spektrum: München (3. Auflage)
- [2] Lorenz, Jens-Holger (1987): Zur Methodologie der Fehleranalyse in der mathematikdidaktischen Forschung – oder: Wieweit sind Rezeptionen der Fehleranalysen fehlerhaft? In: Journal für Mathematikdidaktik 8(3), S. 205–228
- [3] Radatz, Hendrik (1980): Fehleranalysen im Mathematikunterricht. Vieweg: Braunschweig, Wiesbaden